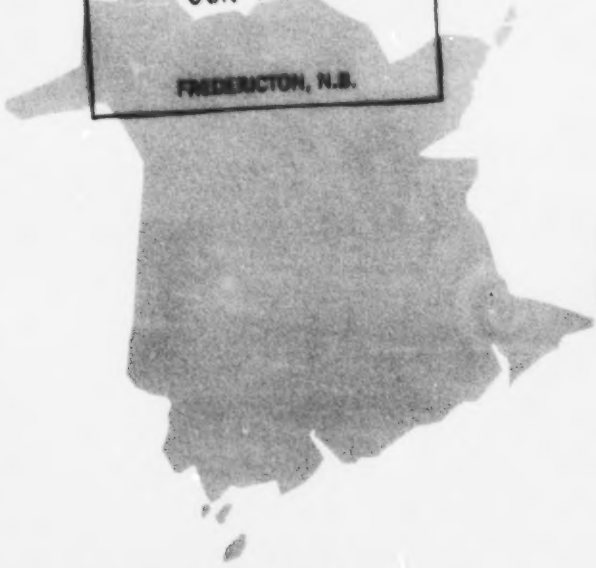
Agriculture Canada

New Brunswick
AGRICULTURE
Nouveau-Brunswick

LEGISLATIVE LIBRARY
BIBLIOTHEQUE DE L'ASSEMBLÉE
LEGISLATIVE
JUN 15 1989
FREDERICTON, N.B.



Agri-food Agreement

Entente Agro-alimentaire

1984-1989

Canada

New Brunswick
Nouveau-Brunswick

RAPPORT FINAL

PROJET T1176

INSTALLATION D'APPAREIL DE MESURE DANS UN SITE DE DEMONSTRATION DE DRAINAGE SUR TILL DE FOND COMPACT

P. Milburn[1], C. Gartley[2], J. Richards[1] et E. Gilchrist[3]

31 mars 1989

1. Station de recherche d'Agriculture Canada, Fredericton (N.-B.)

2. Ministère de l'Agriculture du Nouveau-Brunswick, Fredericton (N.-B.)

3. Directeur-secrétaire d'ALICA, Fredericton (N.-B.)

TABLE DES MATIERES

RÉSUMÉ..... 2

DESCRIPTION DU SITE ET DU RÉSEAU DE DRAINAGE..... 3

ABRI DE RELEVÉS 5

APPAREILS DE MESURE..... 7

ACTIVITÉS FUTURES SUR LE SITE DE DÉMONSTRATION..... 12

RÉSUMÉ DES DÉPENSES DU PROJET..... 14

RÉSUMÉ

L'Atlantic Land Improvement Contractors Association (ALICA) a parrainé une Journée de démonstration de drainage souterrain à Cornhill (Nouveau-Brunswick), le 20 août 1988, qui a donné lieu à l'installation expérimentale d'un réseau de drainage souterrain à la ferme, consistant en quatre unités pilotes identiques, sur un till de fond compact peu profond (Farm Focus, 14 septembre 1988). Avec l'installation d'à peu près 6 000 mètres de drains souterrains, on a créé quatre lots indépendants de taille égale, chacun équipé de ses propres exutoires, de drains tampons et d'un abri chauffé pour les appareils de mesure (afin de permettre l'accès aux exutoires l'année durant). La valeur de cette installation de drainage était de 24 000 $; en outre, ALICA a obtenu du propriétaire un bail de dix ans concernant le droit d'accès au site pour la collecte des données.

A une date ultérieure, dans la même année, en collaboration avec la Direction de la recherche d'Agriculture Canada à Fredericton, et le ministère de l'Agriculture du Nouveau-Brunswick, ALICA a présenté un projet (36 200 $) à l'Entente sur le développement agro-alimentaire conclue entre le Canada et le Nouveau-Brunswick (1984-1989), visant à équiper l'installation de la Journée de démonstration d'appareils de mesure pour évaluer l'efficacité du drainage. Le financement proposé, combiné à un équipement supplémentaire fourni par les

a)

Figure 1. La vallée de Cornhill, site de la Journée de démonstration de drainage d'ALICA: a) début des préparatifs pour la Journée de démonstration; b) les hommes et le matériel sont à pied d'oeuvre.

co-exploitants (d'une valeur de 15 000 $) permettrait d'obtenir automatiquement et à long terme, des données sur le débit sortant des drains, les fluctuations de la nappe phréatique et la qualité de l'eau. Le Projet T1176 - Bonification d'un till de fond compact mal drainé - a été approuvé le 2 décembre 1988.

Ce rapport résume le fonctionnement de l'équipement acheté et les activités connexes à l'exploitation de cette installation, et décrit le type d'information qu'il sera possible d'obtenir à partir de cet équipement au cours des prochaines années.

DESCRIPTION DU TERRAIN ET DU RÉSEAU DE DRAINAGE

Le terrain expérimental de huit hectares est situé à Cornhill (comté de Kings), région de production laitière du sud du Nouveau-Brunswick (figure 1). D'après un relevé récent, le sol est classé comme une unité pédologique Petitcodiac dont les sols sont typiquement des tills de fond; ils sont compacts à faible profondeur et entravent le déplacement vertical de l'eau; la texture en surface varie du loam limoneux au limon argileux graveleux (MacMillan et Chalifom, 1980). Land base study of Havelock Parish. Ministère de l'Agriculture du Nouveau-Brunswick).

La figure 2 montre que le réseau de drainage est constitué d'une section aléatoire (centre), et de quatre réseaux secondaires

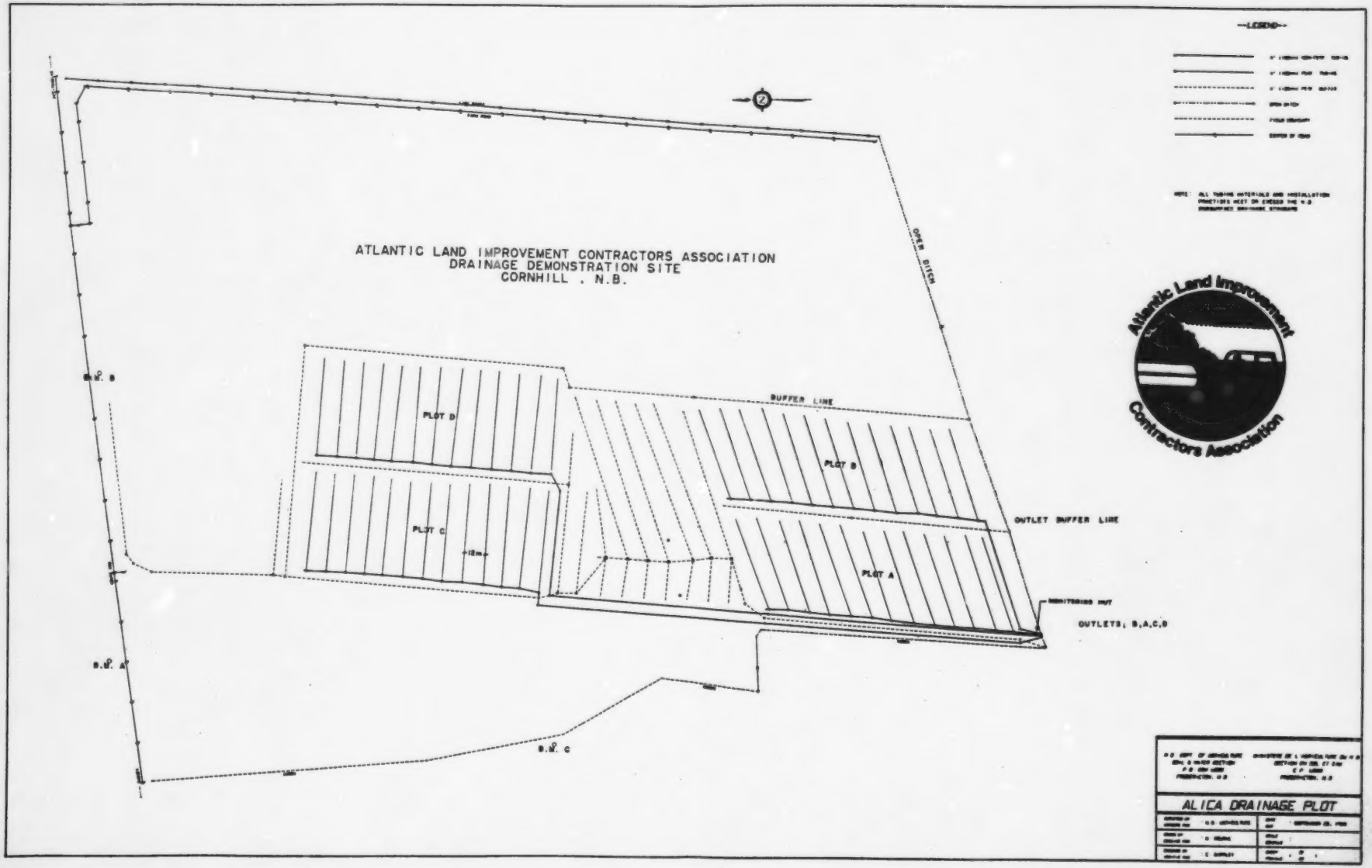


Figure 2. Plan de drainage souterrain pour la Journée de démonstration. Les exutoires distincts pour les lots A, B,C, et D sont situés à l'extrémité sud-ouest du site.

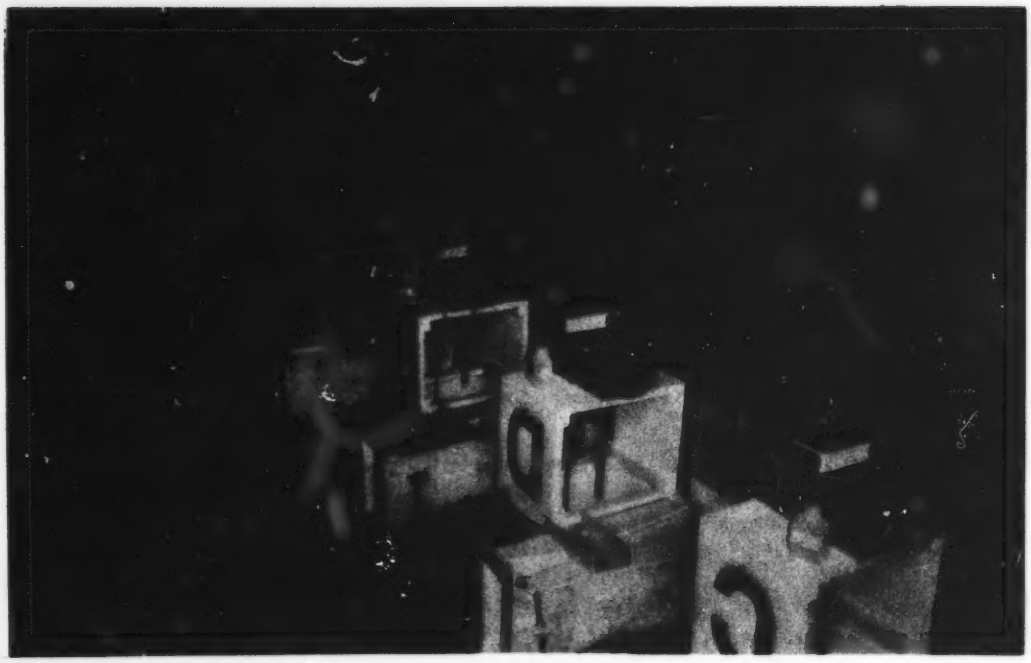
indépendants et identiques quant à la superficie (1,1 ha), à l'espacement des drains (12 m) et au nombre de conduits latéraux (13). Chacun des quatre réseaux secondaires est relié à des drains collecteurs non perforés qui se terminent par des exutoires individuels. Les drains tampons, qui rejoignent un exutoire supplémentaire distinct, isolent les lots des eaux de sources extérieures.

ABRI DE RELEVÉS

Afin d'assurer durant toute l'année la permanence des mesures du débit des drains des quatre réseaux secondaires individuels susmentionnés, on a construit un abri de relevés qui recouvre les quatre exutoires de drainage (figure 3). Il a fallu bien isoler l'abri et l'équiper d'un système de chauffage au propane afin de pouvoir recueillir des données pendant les mois d'hiver où malgré des températures extérieures normalement inférieures au point de congélation, l'écoulement de l'eau dans les drains peut continuer à cause du suintement vers le haut des eaux souterraines ou par suite d'un dégel temporaire.

L'eau évacuée sort de l'abri à travers une couche de gravier grossier (d'une épaisseur de 0,6m) et rejoint un cours d'eau adjacent (figure 3b).

a)



b)

Figure 3. a) Abri chauffé de relevés recouvrant les exutoires des lots A, B, C et D; b) vue de l'intérieur montrant une partie de l'équipement de mesure. A noter la couche de gravier qui assure l'évacuation de l'eau de drainage hors du bâtiment; le système de chauffage est à droite.

La structure de l'abri a été fournie par ALICA; les fonds alloués pour le projet ont servi à l'isolation de l'abri, à l'installation d'un système de chauffage et à l'aménagement de l'abri sur les exutoires.

APPAREILS DE MESURE

Les appareils décrits ci-dessous, dont l'achat a été financé par le Projet T1176 ou qui ont été fournis par les co-exploitants du projet, ont permis de recueillir simultanément des données sur le débit des drains, les fluctuations de la nappe phréatique et la qualité de l'eau.

1. Canaux jaugeurs Parshall

Ces dispositifs préfabriqués, en fibre de verre, de Plasti-Fab Inc. (Tualatin, Oregon*), permettent de mesurer le débit à la sortie du drain (figure 4). Ils sont construits de façon à ce qu'une hauteur donnée d'écoulement dans le canal corresponde à un débit connu. Le modèle installé sur le site de démonstration (gorge de 1") a un débit de pointe de 7 L/S à une hauteur de 0,22 m. Pour obtenir un relevé continu du débit du drain, il faut installer des limnigraphes qui donnent une représentation graphique de la fluctuation de l'écoulement dans le canal jaugeur.

2. Limnigraphes

Afin de faciliter l'enregistrement continu, tel que susmentionné en (1), les canaux jaugeurs Parshall ont été équipés d'unités d'enregistrement des données Omnidata WLI (Omnidata Inc., Salt Lake, Utah*). Il s'agit de systèmes combinés à potentiomètre-flotteur-poulie qui enregistrent et mémorisent les hauteurs d'écoulement toutes les six minutes à une heure avec une précision de ± 3 mm (figure 5).

3. Échantillonneurs d'eau

Par l'analyse des échantillons d'eau des réseaux souterrains de drainage on peut connaître le mouvement des engrais et des pesticides hors de la zone d'enracinement des cultures. Les échantillonneurs ISCO d'eaux usées (Lincoln, Nebraska), illustrés à la figure 6, prélèvent automatiquement, à des intervalles préétablis, jusqu'à vingt-quatre échantillons d'eau distincts dont le volume a été déterminé. Une fois plein, l'échantillonneur se ferme automatiquement. Pour un fonctionnement continu, on remplace le plateau de base qui supporte la série complète de bouteilles remplies d'échantillons, par un autre portant des bouteilles d'échantillonnage vides.

---

*Ces noms sont uniquement communiqués à titre d'information pour le lecteur et leur mention ne suppose nullement que leur emploi est recommandé par ALICA, Agriculture Canada ou le ministère de l'Agriculture du Nouveau-Brunswick.

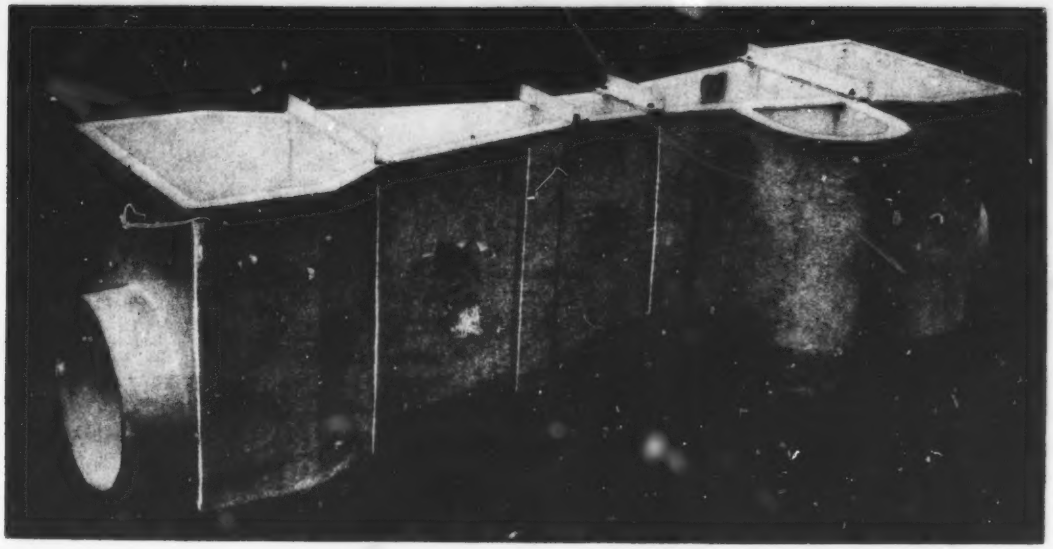


Figure 4. Canal jaugeur Parshall préfabriqué, en fibre de verre, avec puits de mesure et adaptateur d'extrémité pour la liaison au collecteur de drainage.

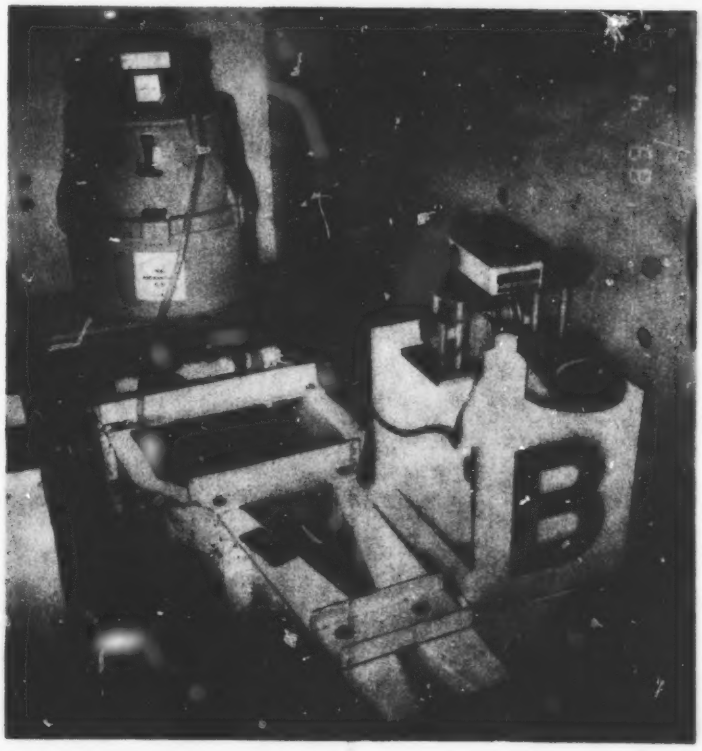


Figure 5. Limnigraphe permettant de mesurer et enregistrer la hauteur de l'eau dans le puits d'observation. La hauteur de l'eau dans le puits correspond à un débit connu dans le canal jaugeur.

4. Capteurs de pression

Les capteurs de pression, qui peuvent servir à mesurer le niveau de l'eau dans un puits d'obsrevation, présentent une certaine similarité avec le système à flotteur-poulie décrit en (2), mais se transportent plus facilement, sont plus résistants et ne nécessitent pas autant de protection contre les éléments (c.-à-d. le vent, la pluie et la neige fondante). Le modèle utilisé pour le projet, un Druck PDCR 930/Ti (Danbury, Connecticut*) possède une plage d'enregistrement de 1,75 m (2,5 lb/po^2) avec une précision d'environ ± 5 mm. Quatre de ces dispositifs (figure 7) seront installés dans des puits d'observation de faible profondeur, à l'intérieur de chaque réseau secondaire de drainage afin de mesurer les fluctuations de la nappe phréatique causées par l'action des drains. Plusieurs capteurs sont reliés à un seul "enregistreur des données", qui alimente les capteurs et mémorise l'information sur la nappe phréatique.

5. Enregistreurs des données

On a choisi des enregistreurs de données d'Omnidata (Logan, Utah*), portatifs, légers, à canaux multiples et fonctionnant à piles pour alimenter les capteurs de pression et emmagasiner l'information recueillie (figure 7). Ces appareils sont faciles à utiliser et peuvent fonctionner sans surveillance pendant plusieurs semaines, selon le nombre de sondes utilisées (nombre maximal de 12 canaux), le temps d'excitation requis par les sondes et l'intervalle entre deux enregistrements. En plus des capteurs de pression, divers modèles de sondes sont

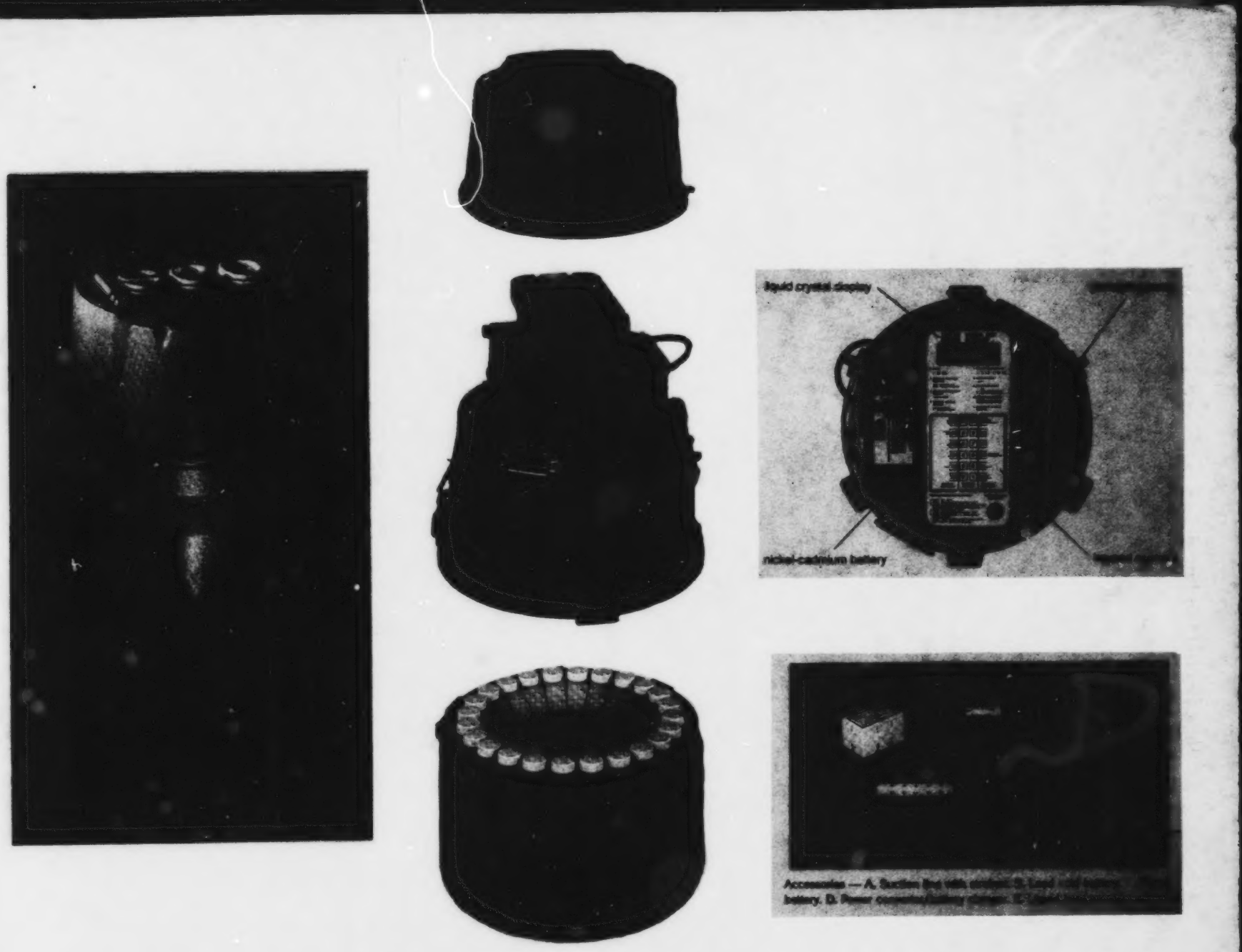


Figure 6. Echantillonneur séquentiel d'eaux usées programmable; l'intervalle d'échantillonnage et le volume à prélever sont préétablis par l'utilisateur.

a)

b)

Figure 7. Capteurs de pression (immergés dans de l'eau colorée à des fins de démonstration) servant à déterminer la hauteur de la nappe phréatique, et enregistreur de données pour alimenter les capteurs et mémoriser les mesures de niveaux de la nappe phréatique.

ACTIVITÉS FUTURES SUR LE SITE DE DÉMONSTRATION

On pourra poursuivre les études suivantes sur le site de démonstration de drainage équipé de la façon décrite à la section précédente :

1. Établir l'hydrogramme des débits annuels des drains pour une profondeur et un espacement connus dans un réseau de drainage aménagé dans un sol de type Petitcodiac.

2. Évaluer l'effet des épisodes de dégel hivernal/printanier sur l'hydrogramme du débit annuel dans les drains.

3. Après avoir terminé les étapes (1) et (2) ci-dessus, déterminer les effets des labours profonds sur le débit annuel dans les drains.

4. Déterminer le rapport entre le débit du drain et la charge hydraulique pour un sol de type Petitcodiac.

5. Observer les changements dans l'efficacité du réseau de drainage au cours d'une période de plusieurs années (c'est-à-dire les variations dans la dépression de la nappe phréatique et les débits des drains).

6. Déterminer la qualité des eaux déversées par les drains pendant une certaine période, au fur et à mesure que s'intensifie la culture du terrain qui est soumis, avec le temps, à plusieurs rotations des cultures et à diverses pratiques agricoles (par exemple: l'épandage de fumier et d'engrais chimique, et l'application de pesticides; la culture de luzerne et de maïs; le sous-solage).

En outre, l'installation expérimentale offre un site idéal de démonstration pour les agriculteurs, les entrepreneurs, le personnel de formation postscolaire et les professionnels des secteurs connexes.

L'abri des enregistreurs de données, équipé de canaux jaugeurs, d'échantillonneurs d'eau et de limnigraphes, est actuellement opérationnel. Les puits d'observation de la nappe phréatique (avec capteurs de pression) seront installés après l'ensemeneement du site en 1989.

Les agents officiels d'Agriculture Canada et du ministère de l'Agriculture du Nouveau-Brunswick ont commencé à recueillir des données sur les débits des drains en février 1989.

RÉSUMÉ DES DÉPENSES DU PROJET

1.	Capteurs de pression (16)	16 000,00 $
2.	Échantillonneurs d'eau automatiques (2) avec accessoires	7 000,00 $
3.	Enregistreurs de données, avec multiplexeurs	6 000,00 $
4.	Canaux jaugeurs Parshall (2)	1 000,00 $
5.	Isolation de l'abri, installation d'un système de chauffage	6 000,00 $
	Total	36 000,00 $

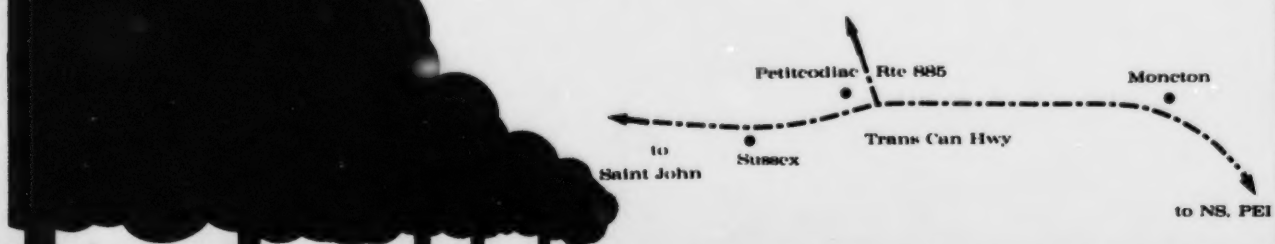
AGRICULTURAL DRAINAGE DEMONSTRATION DAY

FOR FARMERS AND LANDOWNERS
Cornhill,
New Brunswick

SATURDAY, AUGUST 20, 1988
10 am – 4 pm
(rain date August 22)

A FIRST IN ATLANTIC CANADA!

- drainage contractors and equipment from NB, NS and PEI
- actual installation of predesigned plan
- 20 acre on-farm site
- deep ripping demonstration
- local community catering
- agricultural/land improvement displays
- site used for soil and water research
- local land clearing and ditching contractors in attendance
- ample parking. Exit the Trans Can Hwy 50 km west of Moncton onto Route 885. Follow signs to dairy farm of J. Van Waldow



SPONSORED BY
Atlantic Land Improvement Contractors Association